

BIM技术在混凝土结构设计课程中的应用探讨

高 蕉 刘 洋 马丽珠

(沈阳城市建设学院 辽宁沈阳 110167)

摘 要:近几年, BIM技术在建筑领域不断得到推广, 相关院校也抓住了这一机遇, 将BIM应用到了专业课教学当中。就目前实际情况来看, BIM技术在实际教学中的应用现状并不乐观, 尤其是在混凝土结构设计课程中的应用, 还存在一些比较突出的问题, 影响了教学成效。基于此, 本文将围绕BIM技术的内涵及特点展开论述, 并对混凝土结构设计课程的内容及教学现状进行分析, 最后深入探讨BIM技术在该课程中的应用情况及应用策略, 以供参考。

关键词: BIM技术 混凝土 结构设计课程

中图分类号: G642 **文献标识码:** A

一、BIM技术的相关概述

1. BIM技术的内涵

BIM即建筑信息模型, 其不是简单的集成数字信息, 更多的是指对建筑项目中各项数据信息的利用, 使之成为建筑模型构建的基础, 该技术的重点就在于模拟建筑所具有的真实信息, 为相关施工人员开展各项施工作业提供便利^[1]。就目前实际情况来看, 我国对于BIM技术的定义还没有明确的说明, 通过对美国的国家BIM标准进行分析, 其上构成内容主要分为三点: 其一, 指某个设施功能特性的数字表达; 其二, 指共享的知识资源, 能够为设施的所有决策提供依据; 其三, 指可以支持和反映各自职责的协同作业。

2. BIM技术的特点

通过对BIM技术的相关分析可以发现, 其具有如下几个重要特征表现:

(1) 可视化。这一特征主要是指可以将某一设施的具体构成情况直接用三维模型显示出来, 从而方便人们更好地进行后续设计工作的开展。该特征在建筑业的作用非常大, 传统的施工图纸是二维的, 主要采用线条绘制来表达建筑结构, 很多细节内容往往只能依靠参与人员的自行想象, 而借助BIM技术, 可以形成三维立体实物图形, 方便相关人员更好地进行项目设计。(2) 协调性。这是非常重要的特征之一, 无论是课程学习还是实际工作中的相互合作, 协调都是必不可少的要素, 大多数情况下的协调都是在问题发生之后进行, 这时候很容易因为观点不同而导致问题无法通过协调得到解决, 而BIM的协调性服务则有所不同, 其可以提前协调各专业的碰撞问题, 并形成具体且详细的报告, 从而有效规避这些问题。(3) 模拟性。这一特征不仅体现在建筑模型的呈现上, 还可以对节能、日照、逃生等进行模拟, 另外还

包括4D和5D模拟。(4) 优化性。利用这一特性可以进一步实现对某一设计工作的优化与完善, 但需要注意的是, 优化也有限制因素, 主要包括信息、时间和复杂程度三个方面, 如果信息不准确或者不全面, 就无法获取到最佳的优化结果。(5) 可出图性。这一特性的主要体现不仅是其可以做出建筑设计图纸, 还体现在通过对建筑物的可视化之后, 可以做出综合管线图、综合结构留洞图、碰撞检查侦错报告等内容。

总而言之, BIM技术的上述特征, 对于混凝土结构设计课程的教学开展有非常大的帮助, 不仅可以降低学习难度, 促使学生更好地掌握所学知识, 而且还能够大大提高学生的课堂参与度, 从而有效增强课程教学的有效性。

二、混凝土结构设计课程的相关概述

1. 混凝土结构设计课程的特点

混凝土结构设计是一门十分重要的专业课程, 其课程内容非常丰富, 包括混凝土框架结构、梁板结构等各类专业知识, 是土木工程专业的学生必须要学习的重要课程^[2]。通过对该课程的相关分析可以看出, 其具有以下几个显著特征: 其一, 实践性强。这门课程涉及的很多知识点及案例都是基于现实生活实践得来的, 比如各种公式、符号等等, 都是经过长年累月的实践经验总结出来的, 对于没有实践经验的学生来说, 学习起来难度会比较大, 因此教师往往会开展一些实践活动来帮助学生更好地理解与掌握; 其二, 综合性强。课程涉及的相关科目很多, 比如荷载与结构设计、结构力学、材料力学等, 因此对学生知识储备有一定要求, 拥有扎实的专业基础可以更快掌握这门学科知识; 其三, 内容抽象。课程中的很多知识要点都比较抽象, 在设计时还需要进行为文图转化, 这对部分学生来说是比较难上手的。

2. 混凝土结构设计课程的教学现状

就目前实际教学现状来看,混凝土结构设计课程还是面临许多难题的,主要体现在以下几个方面:其一,课时安排不够充分。如前文所述,混凝土结构设计课程的综合性很强,知识点较多,大部分学校安排的都是48学时左右,虽然可以确保课程内容全部学完,但很多时候教学都停留在表层,缺少更深入的探究,使得部分难点知识不容易讲透,因而影响了教学的实际成效;其二,教学方法不够合理。在该课程教学中,大部分教师都会借助多媒体进行教学课件的制作,课件中的结构图片、图纸均是二维的,对于空间想象力弱的学生来说,他们往往很难把握其中的内在联系,无法在脑海中建立空间骨架,使得学习效果不佳,还有的教师基本上以理论教学为主,不注重实践教学地开展,也很少与学生互动交流,导致学生很难将所学运用到实际当中,进而影响了教学有效性^[3]。

三、BIM技术在混凝土结构设计课程中的应用

1. 课堂融入教学软件

BIM在混凝土结构设计的教学过程中有着非常突出的应用价值,可以帮助学生更好地把握所学知识,并掌握其在实际应用时的方法与技巧^[4]。本文以梁板结构设计为例进行课程分析,由于这部分内容涉及的知识要点比较多,比如现浇板单向板梁板结构、悬臂梁板结构等等,需要学生掌握荷载计算、计算简图及施工图等制作方法,整体学习难度还是比较大的,传统教学方法很难让学生掌握梁板结构设计的精髓。主要原因在于,学生对结构缺乏在直观认识,而教师在教学中也忽视了这一点,过于注重理论知识的传授,最终造成学生对知识的掌握程度较低。在这种情况下,将BIM融入课程之中,就可以很好地改善这一现状,将二维图形转为三维模型,使学生可以随意对模型进行放大、缩小和旋转,从而全方位地了解梁板结构,并掌握各构件之间的连接,之后再配合教师的理论知识讲解,就能够更好地把握梁板计算简图及荷载计算方法(如图1所示),从而提高学习效率。



图1 板的计算简图

2. 课后学生自主贯通

随着BIM技术的快速发展,越来越多的学校也开设了BIM课程,并且还设置了一系列的比赛活动,这都说明了BIM技术的未来发展势头很好,通过对学生进行更细致的知识教学,可以帮助他们全面了解这项技术,进而推动其走得更加长远。换句话说,如何将软件课与专业课有效结合,是目前广大专业教师需要重点探究的问题,考虑到混凝土结构设计课时不多,大部分情况都是理论讲解为主,所以在应用BIM技术时,除了可以在课堂上进行有效渗透之外,还可以将其运用到课后学习当中。比如,教师可以布置BIM建模任务,并设计相关的问答题,让学生通过自主建模来加深对课本知识的理解与认知,并掌握BIM建模的方法,从而助力学生综合能力的有效提升^[5]。

四、BIM在混凝土结构设计课程教学中的应用思路

1. 创新教学内容

通过前文对混凝土结构设计课程的相关分析可以得知,该课程主要由四部分内容所构成:混凝土材料性能、结构设计部分、构件承载力计算、施工图识读及钢筋下料。整体的知识难度较大,若是采取直接讲授法,不仅会耗费较长的时间进行计算教学,而且还会因为知识过于抽象,而导致学生难以准确把握要点。因此,为了改善这一情况,必须要创新教学内容,结合课程要求及学生实际需求来制定教学方案,并将BIM技术融入其中,以此来提高课堂教学效率与质量。具体来说,在进行受扭构件、受压构件等知识的讲解时,为了让学生可以更好地理解,教师可以应用BIM三维软件,将这些知识内容制成动画视频,借助网络搜寻相关试验的视频,以这种直观的传授方式将知识传授给学生,促使他们加深理解。除此之外,教师还可以在学期末设置一个专业周,将整个学期所学的重点知识进行重新梳理,并制成专业周的学习内容,带领学生分组完成学习任务,在这个过程中可以利用BIM展现钢筋立体骨架,然后让他们合作完成混凝土楼盖设计,根据计算结果设置受力钢筋,并借助BIM绘制各种施工图,从而提高课程教学整体质量。

2. 改进教学方法

在现代化教育背景下,以往的直接讲授法、现场教学法都已经无法发挥实际效用,对学生掌握课程知识与技能没有实质性帮助,因此改进教学方法也是目前提高该课程教学的重要手段^[6]。将BIM技术与课堂教学方法进行有效结合,可以让学生充分理解各构件受力情况,并通过观察各构件的形状,更好地确定受力钢筋的位置,从而提升课堂教学质量。

具体来说,混凝土结构设计教学中,识图教学是非常重要的环节,传统教学方式很难提升学生的识图能力,而借助BIM构建三维模型,可以方便学生从各个角度进行识图,从而获取更全面的信息数据,为后续的实践指导奠定良好基础。除此之外,借助BIM技术进行知识教学,还能够丰富课程内容,让学生在不断练习之中提升学习成效,掌握构件承载力计算方法。

3. 注重因材施教

无论是任何课程教学,因材施教都是必须要遵循的原则,在应用BIM技术进行混凝土结构设计教学时也是如此。如果教师只是按照自己的意愿进行BIM的应用教学,而没有充分考虑学生的个体情况,就有可能导致部分学习能力差的学生跟不上教师的步伐,而学习能力强的学生很快就把握住了重点,两极分化严重,不利于后续课程知识的教学。因此,为了改善当前现状,教师在应用BIM技术时,也需要充分考虑到学生的个体需求,时刻秉持“以生为本”的教学理念,根据学生的不同能力情况进行分层,并设计相对应的教学方案,以此来吸引学生的注意力,促使他们在兴趣的推动下高效完成构件设计任务,从而提高教学有效性。与此同时,教师还应当加强与学生的沟通交流,构建和谐师生关系,实现教学过程的最优化。

4. 倡导自主学习

BIM技术是一种信息技术手段,其不仅可以作为教师教学的辅助工具,同时也能成为学生知识学习和探究的重要帮手。鉴于此,在混凝土结构设计教学中,教师还应当加强实践作业的设计与开展,引导学生运用BIM技术进行自主学习,把握该技术的使用方法,并加深对课程知识的理解与记忆。在设计实践操作活动时,为了达到更好地教学效果,教师应当对接岗位所需技能来设计实践作业,比如借助BIM软件进行钢筋算量,使学生可以更好地将理论与实践有效结合,从而提高实践能力,增强教学效果。除此之外,为了进一步发挥BIM技术对学生自主学习能力发展的优势作用,教师还需要加大对Revit软件、CAD软件的应用,使课程更加可视化、直观化,助力学生创新意识及探究思维的形成与发展。

5. 强化师资队伍建设

对于任何一门课程来说,教师的专业性及素养与课程教学质量有着紧密联系,混凝土结构设计课程也不例外,想要充分发挥BIM技术在该课程中的应用价值,保障教学质量,就必然离不开对师资队伍的建设。基于此,在具体的实施过程中,首先需要学校加大对专业教师的培养力度,不仅要定期

开展相关培训活动,而且还要为他们提供更多外出实践学习的机会,使教师在实践学习中不断完善自身的专业技能以及专业素养,并掌握BIM技术的应用技巧与方法,从而更好地将其传授给学生。除此之外,学校还应当要求教师考取BIM合格证书,同时聘请企业专家开展技术交流,以此来进一步强化他们的专业能力,更好地为课程教学的优化工作提供助力。

结语

综上所述,在现代化社会背景下,深入探讨BIM技术在混凝土结构设计课程中的应用策略具有非常深远的指导作用,尤其是对我国BIM技术的发展,以及对我国建筑结构专业课程教学改革工作都有巨大的推动作用。因此,相关研究人员务必要提高重视,充分认识到BIM技术的重要性,并正确看待其在混凝土结构设计课程中的应用问题,积极探寻优化策略,通过创新教学内容与教学方法、强化师资队伍建设等渠道,不断强化BIM技术的应用价值,从而实现课程教学的最优化。

参考文献

- [1]楼瑛浩,汪涛,王渊,何伟强.基于“建构导向+BIM协作”的建筑学教学实践思考[J/OL].土木工程信息技术:1-8[2022-08-29].
- [2]陈源.以能力为导向的BIM技术在土木工程施工教学改革中的应用研究[J].大学,2021(07):135-136.
- [3]李姣姣.基于BIM的工程管理服务教学改革研究[J].科技资讯,2021,19(31):146-148.
- [4]雷颖.高校建筑类专业BIM技术人才培养研究——以山西大学为例[J].教育理论与实践,2022,42(03):54-56.
- [5]杨晓东,李晓光.基于校企合作的“BIM建筑信息化”课程实训项目体系开发研究[J].无线互联科技,2021,18(24):156-157.
- [6]李珂.BIM技术在建筑遗产保护课程中的教学应用探析[J].建筑与文化,2022(01):20-21.

作者简介

高蕉(1979.3—),女,满族,籍贯:辽宁沈阳人,沈阳城市建设学院,高级工程师,硕士学位,专业:结构工程,研究方向:建筑结构抗震。

刘洋(1979.07—),女,满族,籍贯:辽宁兴城市,沈阳城市建设学院,高级工程师,学士学位,专业:土木工程。

马丽珠(1987.5—),女,满族,籍贯:辽宁凤城人,沈阳城市建设学院,副教授,硕士研究生,研究方向:岩土工程和工程力学。